

Contribution au monitoring de populations d'hippopotame commun (*Hippopotamus amphibius* L.) par l'utilisation de la technologie drone (Parc National de la Garamba, République Démocratique du Congo)

LHOEST SIMON

Co-promoteurs : Cédric Vermeulen & Julie Linchant

Mail : simon.lhoest@doct.ulg.ac.be

Forêt Tropicale, Gestion des Ressources Forestières, TERRA-FAC & BIOSE, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, 2 Passage des Déportés, B-5030 Gembloux (Belgique)

Soirée de remise du Prix Ingénieurs Sans Frontières – Philippe Carlier 2015
25 ans d'Ingénieurs Sans Frontières (26 juin 2016)



Introduction



À l'heure actuelle, les multiples pressions anthropiques sur les milieux naturels sont croissantes. La dégradation des habitats ou encore le braconnage intensif induisent un déclin marqué des populations de grande faune sauvage. Or, les services rendus par la faune aux populations locales sont inestimables et constituent un facteur de développement extrêmement important.

Il est dès lors essentiel de développer des méthodes fiables pour réaliser des suivis réguliers des populations.

Dans le cas de l'hippopotame commun (*Hippopotamus amphibius* L.), deux méthodes d'inventaires classiques existent : les inventaires pédestres et aériens. Ils présentent néanmoins de nombreux inconvénients. Les drones constituent dès lors une alternative pertinente en monitoring de la grande faune sauvage.



+	Inventaires pédestres :	-
• Faible coût		• Logistique • Imprécisions, effet opérateur • Superficies limitées • Risques potentiels
+	Inventaires aériens :	-
• Rapidité • Superficies étendues • Secteurs difficilement accessibles		• Coûts élevés • Logistique • Dangers • Imprécisions (dérangement des animaux)
+	Drones :	-
• Sécurité • Secteurs difficilement accessibles • Rapidité et logistique • Méthodes fiables et répétibles (pas de dérangement des animaux) • Procédures automatisables		• Contraintes techniques • Quantités importantes de données

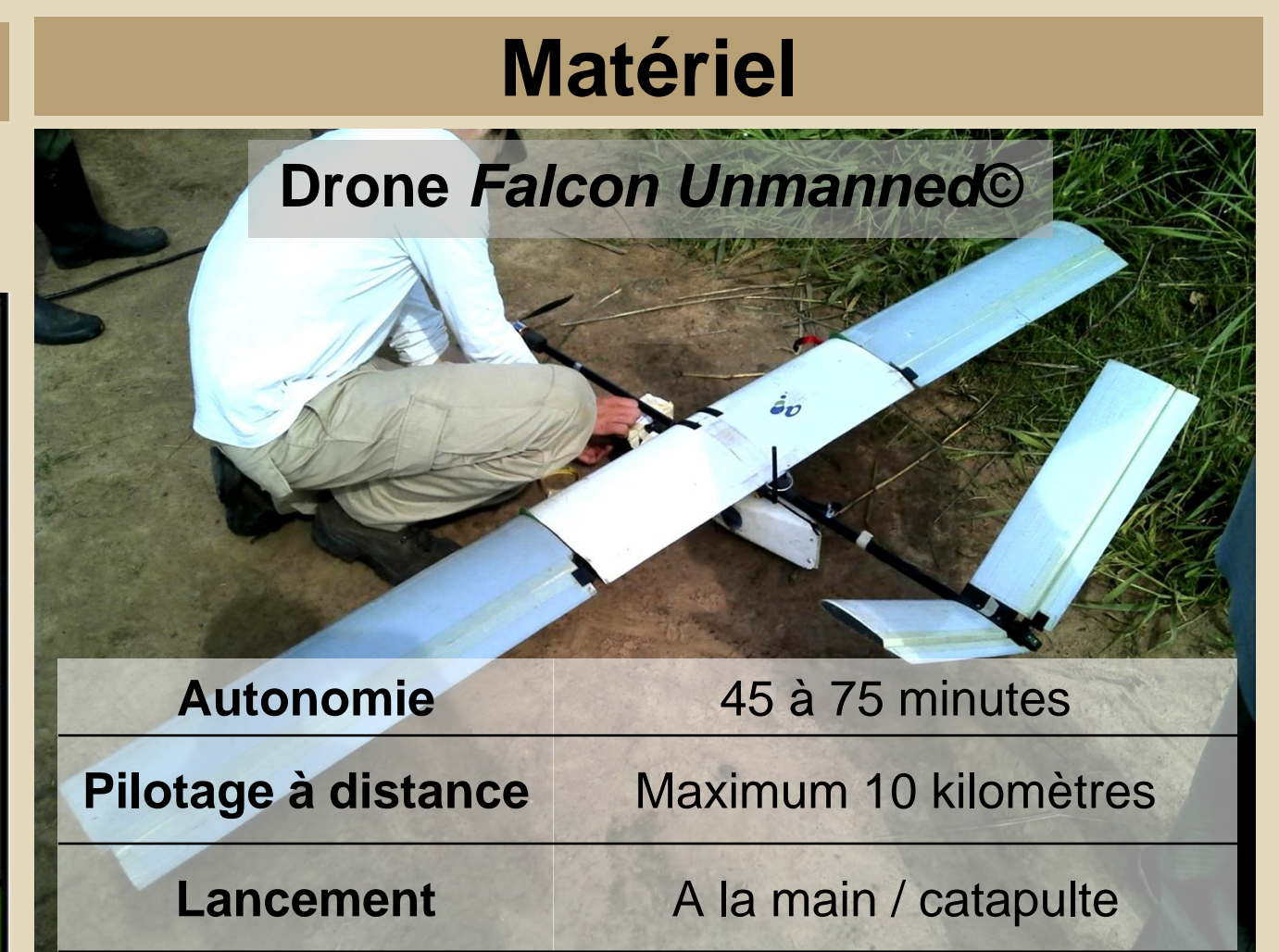
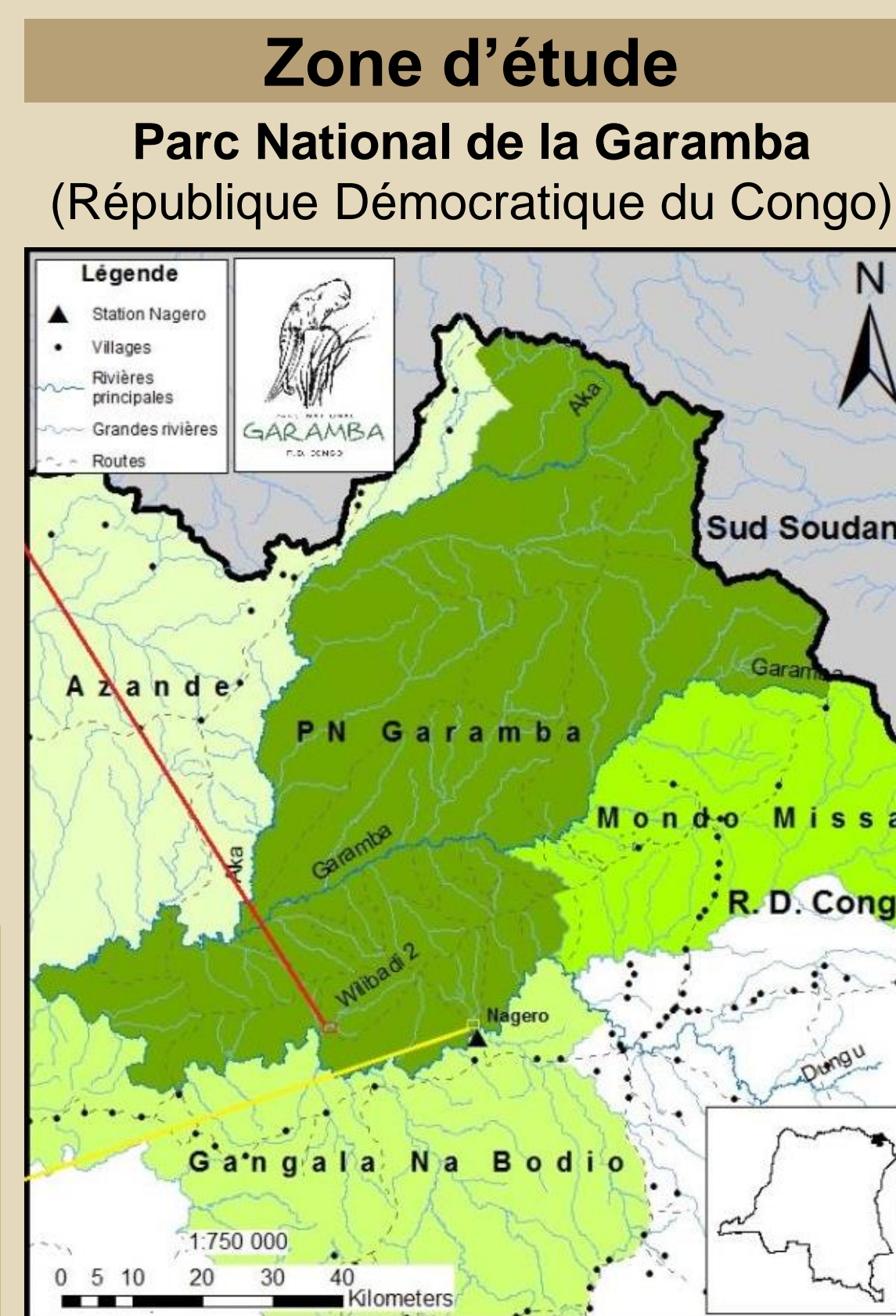
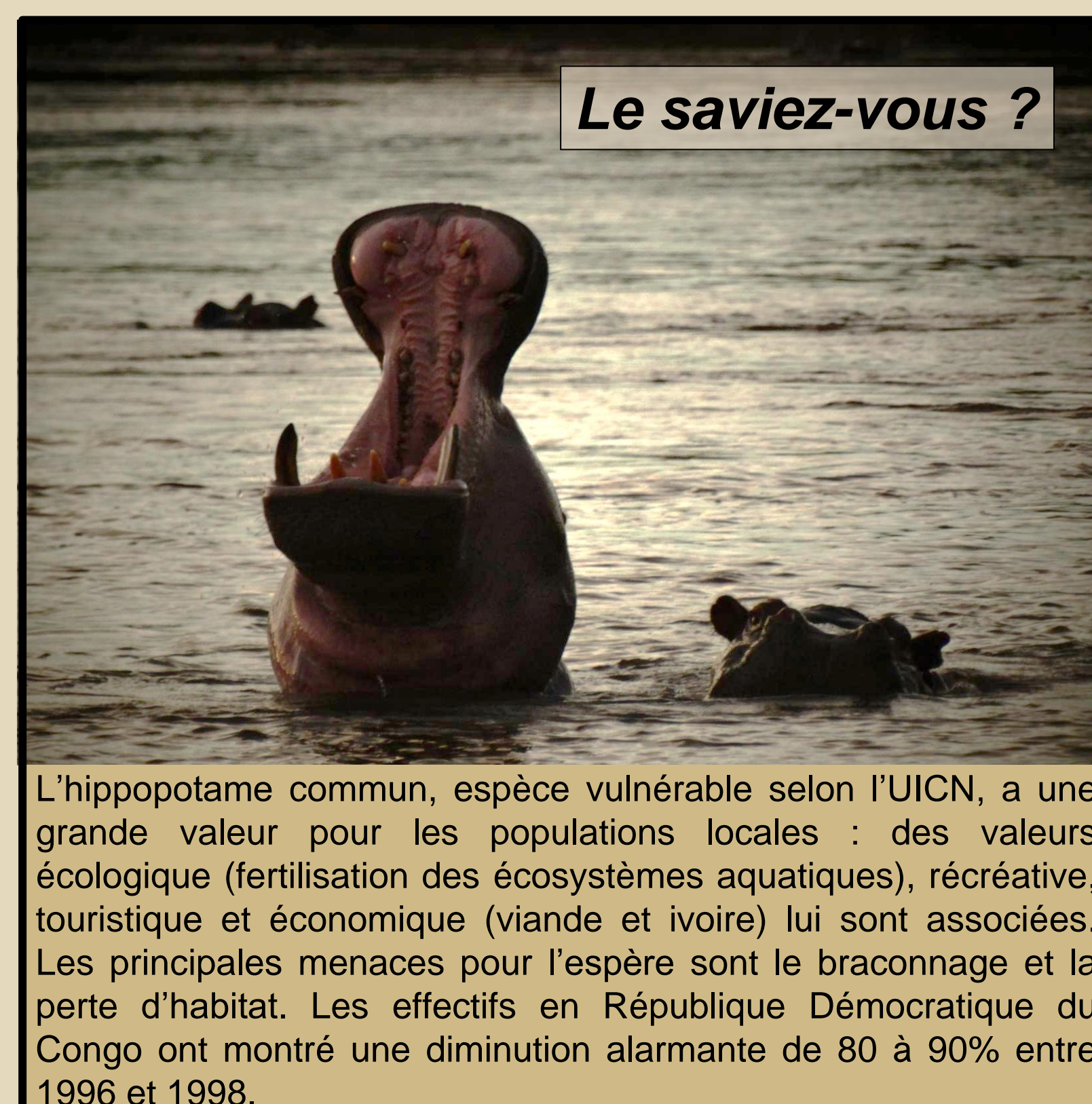
Méthodologie & Résultats

Coopération au développement durable

L'usage des drones en gestion des ressources naturelles constitue l'une des perspectives importantes de recherche scientifique appliquée pour le développement durable des socio-écosystèmes des pays tropicaux.

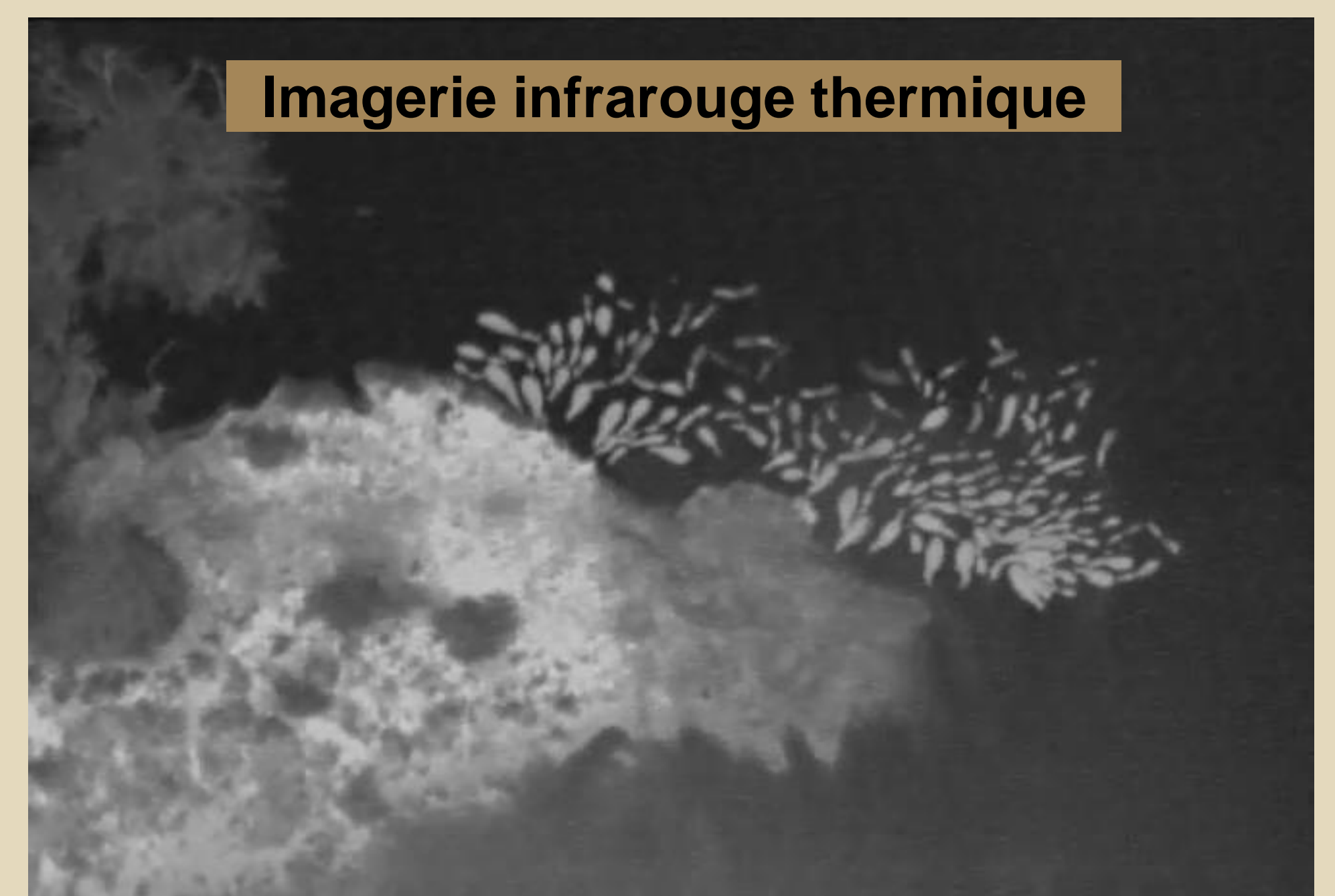
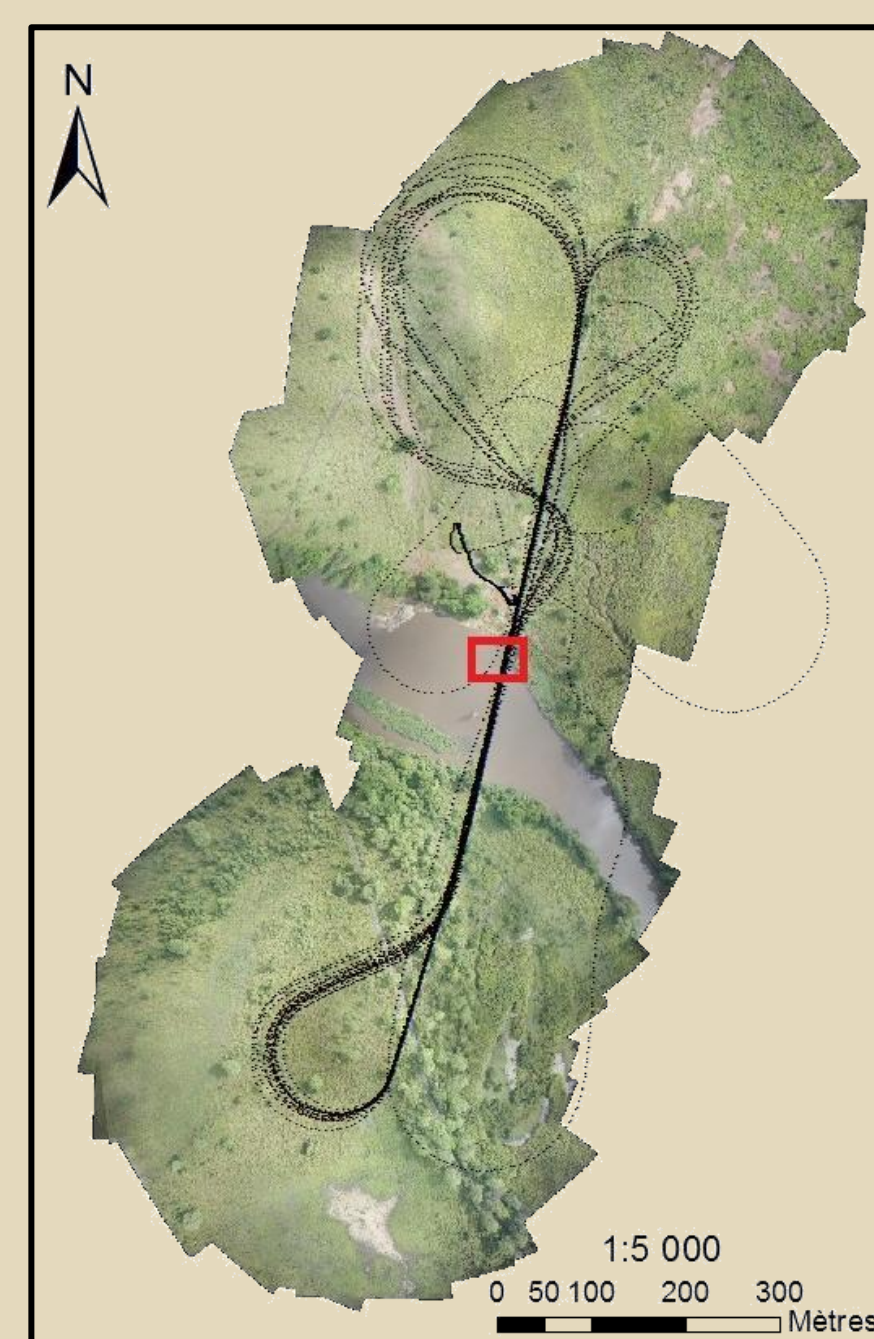
Ce travail intègre l'utilisation de techniques innovantes de télédétection aux enjeux importants du développement, tant en termes sociaux, économiques, qu'environnementaux. La gestion des Parcs Nationaux représente en effet une source importante de revenus pour les populations, sans compter les retombées sociales associées. Ce mémoire, en proposant des recommandations pratiques pour le monitoring et la conservation de l'espèce étudiée, permet d'impliquer les communautés locales dans la gestion durable des populations d'hippopotames.

Les perspectives offertes par les drones en gestion des ressources naturelles sont innombrables et méritent d'être étudiées sérieusement en réponse aux multiples enjeux de durabilité dans les pays en développement.

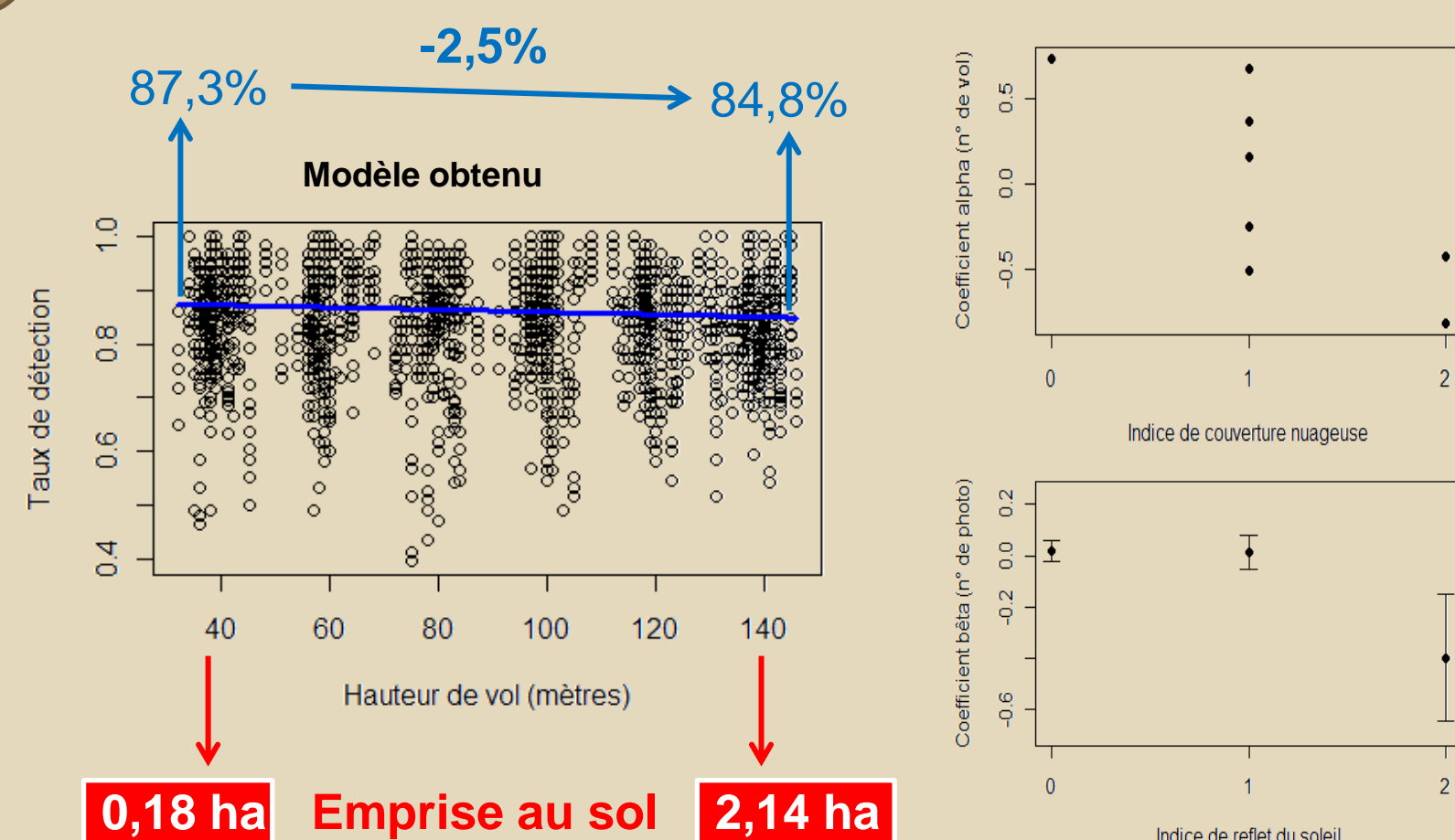


Deux sites d'étude
Deux saisons contrastées : sèche & humide
Pression de braconnage très importante !

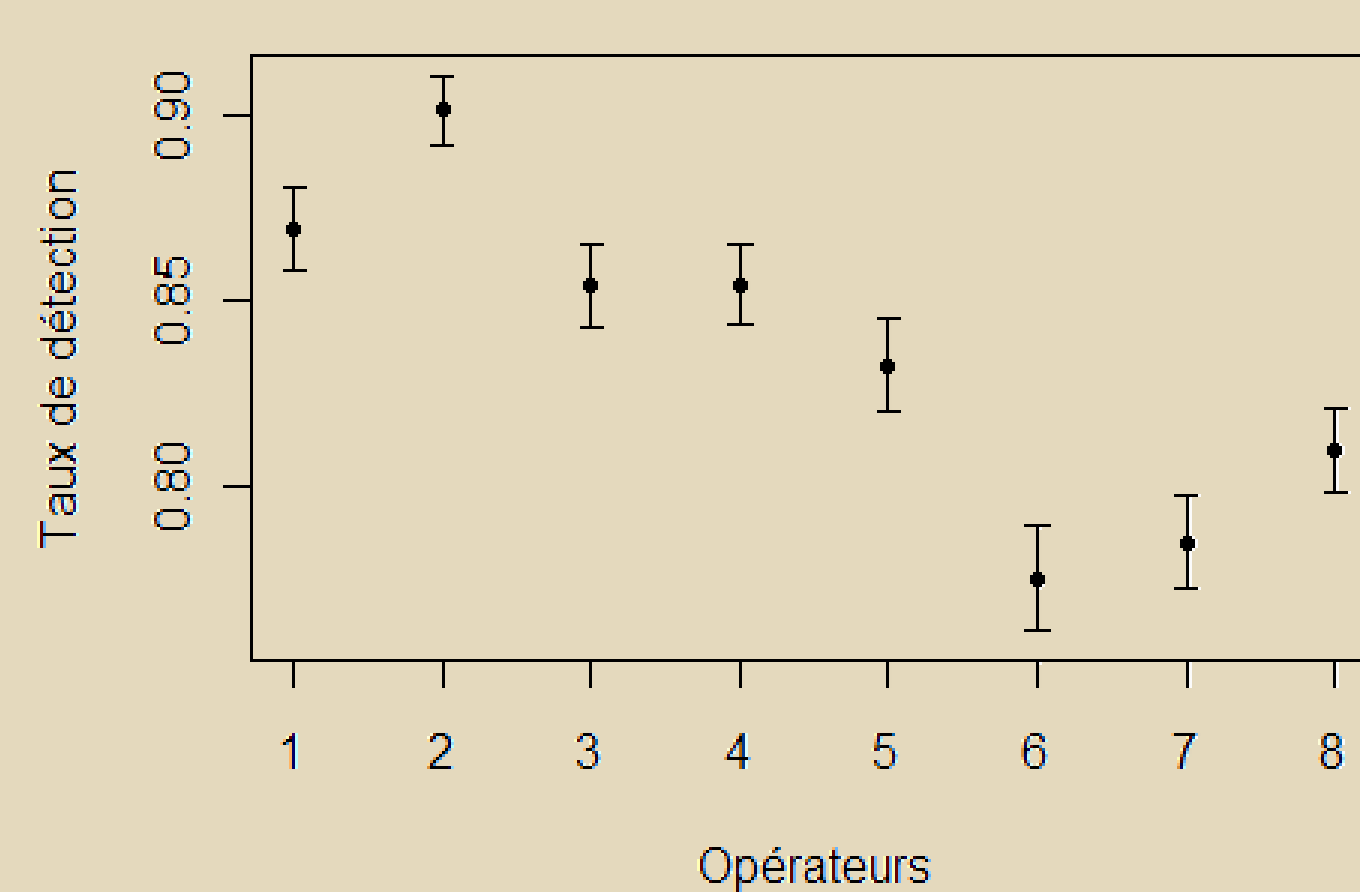
Étude des **reposoirs aquatiques** = groupes permanents de 10 à 200 individus



1 Optimisation des paramètres de vol



2 Détermination d'un éventuel effet opérateur

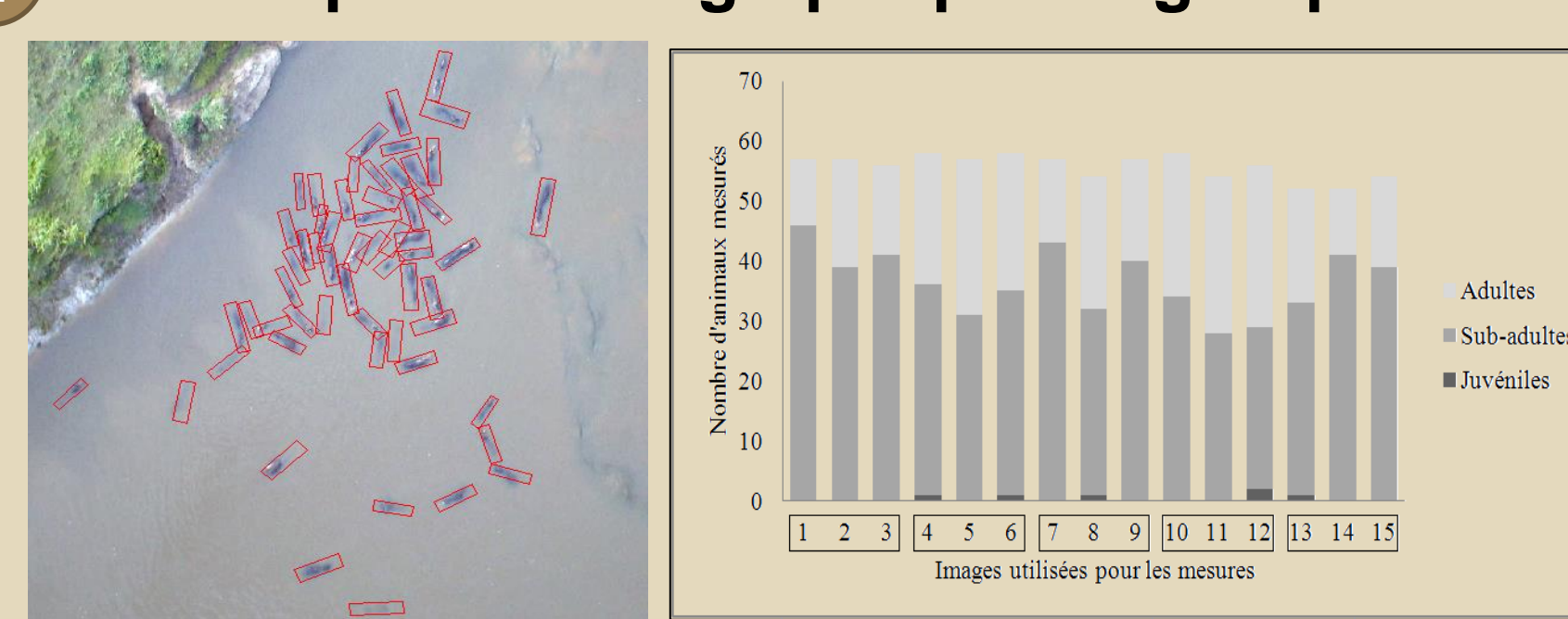


3 Facteur de correction des comptages

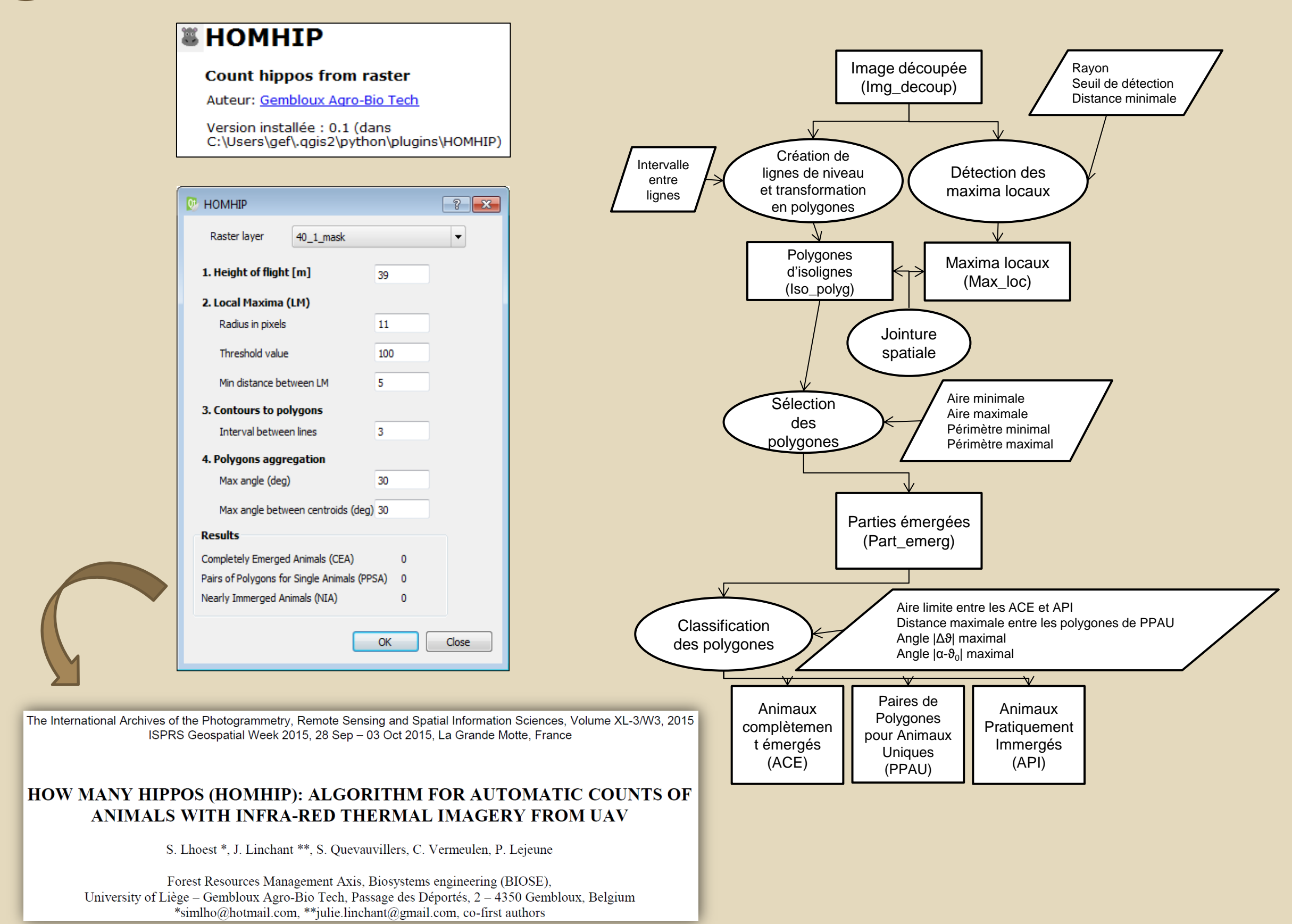
Types de facteurs de correction		Tous les opérateurs
1 (effetif du vol)		1,218 [1,211; 1,226]
2 (effectif maximum entre vols)		1,286 [1,276; 1,295]
Global (moyen)		1,252 [1,243; 1,260]

Erreur moyenne [%]		Nombre de photos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre d'opérateurs	1	-24,1	-15,4	-12,9	-11,4	-10,3	-9,5	-8,1	-7,4	-7,3	-6,9
	2	-18,3	-10,8	-9,0	-7,7	-6,9	-6,6	-5,2	-4,9	-4,5	-4,1
	3	-16,9	-9,7	-7,4	-6,5	-5,9	-5,0	-4,0	-4,3	-4,0	-3,8

4 Description démographique de groupe



5 Algorithme de comptage semi-automatique d'hippopotames



Conclusion

Recommandations pratiques : hauteur de vol de 140 mètres, entre 6h30 et 8h45 (zone 3-4°N, 29-30°E), en saison sèche, en présence d'une couverture nuageuse limitée, en l'absence de vents forts et si possible avec le(s) même(s) opérateur(s) réalisant tous les comptages. Il est possible de détecter les animaux sur des images en couleurs réelles sur un jeu d'images complet, pour ensuite compter automatiquement et rapidement les animaux sur des images infrarouges thermiques présélectionnées.

Remerciements

ARES-CCD, Bureau R&SD, Projet FCCC, Projet WiMUAS, CIFOR, Union Européenne, asbl Nature+, African Parks Network, Institut Congolais pour la Conservation de la Nature
Photos: S. Lhoest, J. Linchant, B. Luse Belanganayi, www.developpement-durable.gouv.fr & www.cites.org



Gembloux Agro-Bio Tech
Université de Liège